

10/506607

PCT/JPC2/07376

Rec'd PCT/PTO 10 SEP 2004

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

22.07.02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 5月 7日

出願番号

Application Number:

特願2002-131825

[ST.10/C]:

[JP2002-131825]

出願人

Applicant(s):

株式会社バーナム

REC'D 13 SEP 2002

WIPO

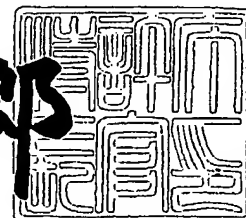
PCT

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2002年 8月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3066116

【書類名】 特許願

【整理番号】 P020507Q1

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01C 11/00  
G01N 22/00  
G01S 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県西宮市高須町 1 丁目 1 番 1 1 - 8 5 6 号

【氏名】 垂水 稔

【特許出願人】

【識別番号】 598020619

【氏名又は名称】 株式会社バーナム

【代理人】

【識別番号】 100074561

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳野 隆生

【電話番号】 06-6394-4831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013240

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 埋設管の管路内検査装置及びそれを用いた検査方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 埋設管の管路内に挿入される円筒状の胴体を有しており、その胴体の内部に、前記埋設管の周囲地中内に存在する空洞を探索するレーダを、その電波が前記胴体の外周面から前記埋設管の内周面に向かって一方向に放射されるようにして備えた探索部と、

前記レーダの信号処理を行なう地上制御部と、

可撓性を有するフレキシブルチューブで被覆されたケーブルであって、その基端が前記地上制御部に接続され、その他端が前記探索部の後端にこの探索部と同軸状に結合されており、地上において、前記フレキシブルチューブを押したり引いたりすることにより、前記探索部が埋設管の管路内を前進したり後退したりするとともに、前記地上において、前記フレキシブルチューブをその軸を中心に回転させると、この回転がこのフレキシブルチューブを介して前記探索部に伝わり、前記探索部がその軸を中心に、前記埋設管の前記管路内で回転してなる前記ケーブルと、でなることを特徴とする埋設管の管路内検査装置。

【請求項 2】 前記探索部の前進時や後退時、或は、その軸を中心にした回転時の、前記探索部と前記内周面との接触を滑らかにするサポータを前記探索部の前記外周面上に備えてなる請求項 1 記載の埋設管の管路内検査装置。

【請求項 3】 前記サポータの頂部が前記埋設管の内周面に接するように、前記埋設管の内径の変化に合わせて前記外周面からの前記サポータの突出量に変化してなる請求項 2 記載の埋設管の管路内検査装置。

【請求項 4】 前記ケーブルの基端を、このケーブルを巻き取るケーブル巻取部を介して前記地上制御部に接続するとともに、

前記ケーブルを被覆している前記フレキシブルチューブを、その軸を中心に回転させるような回転機構を、前記ケーブル巻取部に備えてなる請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の埋設管の管路内検査装置。

【請求項 5】 前記探索部がその軸を中心に回転したときの、その回転軸方向と回転角度とを測定するジャイロを、前記探索部に備えてなる請求項 1 から 4

のいずれか 1 項に記載の埋設管の管路内検査装置。

【請求項 6】 前記探査部を前記埋設管の前記管路内に挿入する間に、前記ケーブルの挿入方向への繰り出し長さを、地上で測定するエンコーダを備えてなる請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の埋設管の管路内検査装置。

【請求項 7】 前記探査部の前端に、前記埋設管の前記管路内の前記挿入方向の前方の内周面を撮影する魚眼レンズカメラを備えるとともに、この魚眼レンズカメラの捕えた映像から、前記地上制御部で展開画像を作成するとともに、リアルタイムで表示してなる請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の埋設管の管路内検査装置。

【請求項 8】 請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の埋設管の管路内検査装置を用いた埋設管の管路内検査方法であって、

前記ケーブルを、前記挿入方向へ繰り出した長さによって、前記探査部が前記埋設管の前記管路内を移動した距離を求めて、前記探査部の前記管路内における存在位置を把握するとともに、

前記ケーブルを被覆している前記フレキシブルチューブをその軸を中心に回転させることによって、前記探査部を前記埋設管の前記管路内で回転させて、前記埋設管の全周に渡ってその周囲地中内に存在する空洞を探索してなることを特徴とする埋設管の取付管路内検査方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、埋設管の管路内検査装置及びそれを用いた検査方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

下水道等を使用されている地中に埋設された埋設管は、埋設の際に生じる埋設管の周囲地中内に存在する空洞や、埋設後の埋設管の亀裂や破損により、道路の陥没事故や汚水の漏洩等の環境問題を引き起こす恐れがあり、これらを未然に防止するため、埋設管路の状態を検査する必要がある。このような地中に埋設され

る埋設管には、大小さまざまなものがあり、その中で、下水道本管に使用されるものは、直径の大きい埋設管が使用される。そして、この直径の大きい埋設管路の検査に用いる装置としては、本出願人が出願した特願 2 0 0 2 - 0 6 8 6 2 5 号に記載されている、レーダを搭載した管路内自走車を用いた空洞探査装置がある。

#### 【 0 0 0 3 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の空洞探査装置は、上述したように直径の大きい埋設管用で大型であり、地表から下水道本管に接続される、直径の小さい取付管のような埋設管の検査に使用するのには困難である。そこで、このような直径の小さい埋設管の検査に使用することが可能な埋設管の管路内検査装置が要望されている。

この発明は、このような要望に対処するためになされたものであって、取付管のような直径の小さい埋設管の検査に使用することが可能な埋設管の管路内検査装置及びそれを用いた検査方法を提供しようとするものである。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の埋設管路内検査装置は、検査対象の埋設管の管路内へ挿入するレーダ等を搭載する部分の小型化を図って、直径の小さい取付管にも挿入が可能となるようにするとともに、レーダを搭載する部分とこの部分に接続したケーブルとの一体性を持たせて、地上でケーブルをその軸を中心にまわすことで、レーダを搭載する部分が取付管の管路内で回転するようにして、取付管の全周に渡って検査できるようにしたものである。

#### 【 0 0 0 5 】

具体的には、本発明の埋設管路内検査装置は、探査部と、地上制御部、及び、ケーブルとで構成される。

探査部は、埋設管の管路内に挿入される円筒状の胴体を有しており、その胴体の内部に、埋設管の周囲地中内に存在する空洞を探査するレーダを、その電波が胴体の外周面から埋設管の内周面に向かって一方向に放射されるようにして備えている。地上制御部は、レーダの信号処理を行なう。また、ケーブルは、可撓性

を有するフレキシブルチューブで被覆されており、その基端が地上制御部に接続され、その他端が探査部の後端にこの探査部と同軸状に結合されており、地上において、フレキシブルチューブを押したり引いたりすることにより、探査部が埋設管の管路内を前進したり後退したりするとともに、地上において、フレキシブルチューブの軸を中心に回転させると、この回転がこのフレキシブルチューブを介して探査部に伝わり、探査部がその軸を中心に、埋設管の管路内で回転するようになっている。本発明の埋設管路内検査装置は、このような特徴を有している。

#### 【 0 0 0 6 】

上記の埋設管の管路内検査装置において、探査部の外周面上に、探査部の前進時や後退時、或は、その軸を中心にした回転時の、探査部と内周面との接触を滑らかにするサポータを備えることが好ましい。

#### 【 0 0 0 7 】

上記のサポータを、その頂部が埋設管の内周面に接するように、埋設管の内径の変化に合わせて外周面からの上記サポータの突出量が変化するようにしてもよい。

#### 【 0 0 0 8 】

また、上記の埋設管の管路内検査装置において、ケーブルの基端を、このケーブルを巻き取るケーブル巻取部を介して地上制御部に接続するとともに、ケーブルを被覆しているフレキシブルチューブを、その軸を中心に回転させるような回転機構を、ケーブル巻取部に備えるようにしてもよい。

#### 【 0 0 0 9 】

また、上記の埋設管の管路内検査装置において、探査部を埋設管の管路内に挿入する間に、ケーブルの挿入方向への繰り出し長さを地上で測定するエンコーダを備えることが好ましい。

#### 【 0 0 1 0 】

また、上記の埋設管の管路内検査装置において、探査部の前端に、埋設管の管路内の挿入方向の前方の内周面を撮影する魚眼レンズカメラを備えるとともに、この魚眼レンズカメラの捕えた映像から、地上制御部で展開画像を作成すると

もに、リアルタイムでこれを表示するようにしてもよい。

#### 【0011】

ここで、展開画像とは、魚眼レンズカメラで捉えた埋設管路内周面の映像を変換して作成した、横軸を探索部の前進方向の距離、縦軸を埋設管路の内周とした埋設管の内周面の詳細な平面画像である。

#### 【0012】

また、上記の埋設管の管路内検査装置を用いた埋設管の管路内検査方法として、ケーブルを、挿入方向へ繰り出した長さによって、探索部が埋設管の管路内を移動した距離を求めて、探索部の管路内における存在位置を把握するとともに、ケーブルを被覆しているフレキシブルチューブをその軸を中心に回転させることによって、探索部を埋設管の管路内で回転させて、埋設管の全周に渡ってその周囲地中内に存在する空洞を探索してなる方法がある。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

次に本発明の実施例につき、図面に基づき詳しく説明する。本実施例の埋設管の管路内検査装置は、下水道本管に接続される直径の小さい取付管の検査に使用する検査装置である。図1は、本実施例の埋設管の管路内検査装置の使用状態を示した図である。図1において、本実施例の埋設管の管路内検査装置は、主なる構成要素として、探索部1、ケーブル2、ケーブル巻取部3、及び、地上制御部4で構成される。探索部1は取付管7の管路7a内やその周囲地中内の検査を行なうものであり、地上制御部4は、探索部1の出力する信号を処理するものである。そして、ケーブル2は、探索部1と地上制御部4とを接続するものである。また、ケーブル巻取部3は、ケーブル2を巻き取るほか、取付管7の管路内7aにおける探索部1の位置や姿勢を制御するものである。尚、図1中、6は取付桝、6aは桝蓋、7は取付管、7aは取付管の管路、8は地中、8aは地中の空洞、そして、9は下水道本管である。

#### 【0014】

図2は、この探索部1の断面図であり、図3は、この探索部1の外観図である。この探索部1は、取付管7の管路7a内に挿入して使用されるため、筒状の胴

体 1 a を有している。その胴体 1 a の表面には、半球状の突起であるサポータ 1 b が設けられている。これは、探査部 1 の前進時や後退時、或は、その軸を中心にした回転時の、探査部 1 と取付管 7 の内周面との接触を滑らかにするために設けられたものである。また、探査部 1 には、図 2、図 3 において、レーダ 1 c、ジャイロ 1 d、魚眼レンズカメラ 1 e、そして、照明 1 f が備えられている。

レーダ 1 a はアンテナを備えているが、探査部 1 の小型化を図るため、このアンテナから放出される電波が胴体 1 a の外周面から取付管 7 の内周面に向かって一方向に放射される構造を有しており、取付管 7 の周囲地中 8 内に存在する空洞 8 a を検査する機能を有する。従って、取付管 7 の全周に渡ってその周囲地中の検査を行なうためには、このレーダ 1 a、即ち、探査部 1 の胴体 1 a を、その軸を中心にして取付管 7 の管路 7 a 内で回転させる必要がある。ジャイロ 1 d は、この回転軸の方向と回転角度とを測定する機能を有する。魚眼レンズカメラ 1 c は取付管 7 の管路 7 a 内における、探査部 1 の挿入方向の前方の内周面を撮影する機能を有する。照明 1 f は魚眼レンズカメラ 1 c の撮影用の照明である。また、探査部 1 の胴体 1 a の後部には、ケーブル 2 が胴体 1 a と同軸状に結合されており、ケーブル 2 は可撓性を有するフレキシブルチューブ 2 a で被覆されている。このケーブル 2 を押したり引いたりすると、探査部 1 の胴体 1 a を前進させたり後退させたりでき、このケーブル 2 を回転させると、探査部 1 の胴体 1 a をその軸を中心にして回転させることができる。

#### 【 0 0 1 5 】

図 4 は、ケーブル巻取部 3 の外観図である。ケーブル巻取部 3 は、図 4 において、ケーブル巻取ドラム 3 a、ケーブル送りローラ 3 b、エンコーダ 3 c、ケーブル回転機構 3 d、及び、高さ調節機構 3 e で構成される。ケーブル巻取ドラム 3 a は、ケーブル 2 を巻き取る機能を有し、モータ駆動により巻取ドラムを正、逆回転させることができる。ケーブル繰り出しローラ 3 b は、探査部 1 の胴体 1 a を取付管 7 の管路 7 a 内で前進、後退させるために、ケーブル 2 をモータ駆動により繰り出したり巻き戻したりする機能を有する。エンコーダ 3 c は、ケーブル 2 の繰り出し長さを測定する機能を有する。このエンコーダ 3 c の出力信号は地上制御部 4 に入力されている。ケーブル回転機構 3 d は、探査部 1 の胴体 1 a



を取付管 7 の管路 7 a 内で回転させるために、ケーブル 2 を、厳密にはケーブル 2 を被覆している前記フレキシブルチューブ 2 a を回転させる機能を有する。そして、高さ調節機構 3 e は、ケーブル 2 がケーブル巻取ドラム 3 a に巻き取られた長さに合わせて、その高さを調節する機能を有する。尚、図示されていないが、ケーブル巻取ドラム 3 a、ケーブル送りローラ 3 b、及び、ケーブル回転機構 3 d を制御する制御ボックスがケーブル巻取部 3 に備えられている。高さ調節機構 3 e は、ケーブル 2 がケーブル巻取ドラム 3 a に巻き取られた長さに合わせて、自動的にその高さを調節する。また、ケーブル巻取ドラム 3 a に巻き取られたケーブル 2 の端は、地上制御部 4 に接続されており、この地上制御部 4 は、マイクロコンピュータでなる処理装置や、ディスプレイ、プリンタ等を備えており、レーダ 1 c、ジャイロ 1 d、魚眼レンズカメラ 1 e、及び、エンコーダ 3 c の信号を受信するとともに、これらの信号を処理して、検査結果を、ディスプレイに表示したり、印刷したりする機能を有する。

## 【 0 0 1 6 】

次に、本実施例の埋設管の管路内検査装置の使用方法及びその作用について説明する。図 1 において、地中 8 に埋設された取付管 7 の管路 7 a 内に、その取付桝 6 から、探査部 1 を挿入する。挿入に際しては、ケーブル巻取ドラム 3 a、及び、ケーブル送りローラ 3 b を動作させることにより、探査部 1 を取付管 7 の管路 7 a 内の所定の位置に位置決めすることができる。その上で、ケーブル回転機構 3 d を動作させて、探査部 1 を取付管 7 の管路 7 a 内で回転させることができる。

## 【 0 0 1 7 】

検査のやり方としては、通常、まず、ケーブル回転機構 3 d を動作させずに、即ち、探査部 1 を取付管 7 の管路 7 a 内で回転させずに、探査部 1 を取付管 7 の管路 7 a 内に挿入して前進させながら、照明 1 f で管路 7 a 内を照らして、魚眼レンズカメラ 1 e で、取付管 7 の管路 7 a 内の撮影を行なう。この魚眼レンズカメラ 1 e は CCD を備えており、この信号が地上制御部 4 に入力される。魚眼レンズを介して撮影された CCD カメラの映像は極端にひずんだ円形の画像であるが、これが地上制御部 4 で展開画像に変換されて、ディスプレイやプリンタに出

力される。ここで、展開画像とは、横軸を探查部 1 の前進方向、即ち、取付管 7 の軸方向距離、縦軸を取付管 7 の内周とした詳細な平面画像である。プリンタに出力されたこの画像の例を、図 5 の (a) に示す。また、これらの画像を、リアルタイムで地上制御部 4 のディスプレイに表示することもできる。この画像は、取付管 7 の内周面の画像であり、この画像を目視で観察することにより、取付管 7 の亀裂や破損等を検出することができる。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、探查部 1 を後退させつつその軸を中心に回転させて、取付管 7 の周囲地中 8 内に存在する空洞 8 a を、レーダ 1 c により検査する。このレーダ 1 c の出力信号が、地上制御部 4 へ入力され、解析が行なわれる。この解析結果は、横軸を探查部 1 の前進方向、即ち、取付管 7 の軸方向の距離、縦軸を取付管 7 の内周面からの外向方向の距離として、2 次元のレーダ画像が作成され、ディスプレイまたはプリンタに出力される。本実施例では、取付管 7 の内周上において、探查部 1 の進行方向に向かって、真上、真下、右横及び左横の 4 箇所の内周面からの外向方向の 2 次元のレーダ画像を作成している。それぞれのプリンタの出力例を、図 5 の (b) から (e) に示す。この例では、エンコーダ 3 c により計測される、検査開始地点から 1 m 刻みで 4 m 分の画像を示している。また、これらの画像を、リアルタイムで地上制御部 4 のディスプレイに表示することもできる。これらの画像を目視で観察することにより、空洞探索を行なうことができる。

#### 【 0 0 1 9 】

上記の本実施例によれば、探查部 1 に搭載されたレーダ 1 c を、このアンテナから放出される電波が、胴体 1 a の外周面から取付管 7 の内周面に向かって一方向に放射される構造とすることより、探查部 1 の小型化を図っているので、下水道本管に接続される取付管のような直径の小さい埋設管の検査に使用することができる。

また、探查部 1 の胴体 1 a の後部には、ケーブル 2 が胴体 1 a と同軸状に結合されており、ケーブル 2 は可撓性を有するフレキシブルチューブ 2 a で被覆されており、このケーブル 2 を押したり引いたりすると、探查部 1 の胴体 1 a を前進させたり後退させたりできるので、取付管 7 の管路 7 a 内における探查部 1 の移

動を容易に行なうことができる。

また、ケーブル 2 を回転させると、探査部 1 の胴体 1 a をその軸を中心に回転させることができるので、探査部 1 に設けられたレーダ 1 c により、取付管 7 の全周に渡ってその周囲地中の検査を行なうことができる。

また、探査部 1 の前進時や後退時、或は、その軸を中心にした回転時の、探査部 1 と取付管 7 の内周面との接触を滑らかにするために、探査部 1 の胴体 1 a の表面に、半球状の突起であるサポータ 1 b が設けられているので、探査部 1 の前進時や後退、或は、その軸を中心にした回転を容易に行なうことができる。

また、探査部 1 にはジャイロ 1 d を備えており、ケーブル巻取部 3 に備えられたエンコーダ 3 c とあいまって、ケーブル 2 の繰り出し長さや探査部 1 の回転軸の方向と回転角度とを測定することができ、取付管 7 の管路 7 a 内における探査部 1 の位置と姿勢とを正確に求めることができるので、検査の精度向上を図ることができる。

また、ケーブル巻取部 3 には、それぞれモータ駆動のケーブル巻取ドラム 3 a、ケーブル送りローラ 3 b、エンコーダ 3 c、ケーブル回転機構 3 d、及び、高さ調節機構 3 e が設けられており、ケーブル 2 の繰り出し等や、ケーブル 2 の回転を自動的に行なうことができ、探査部 1 の前進や後退、或は回転を、正確、且つ、容易に行なうことができる。

#### 【 0 0 2 0 】

上記の本実施例では、探査部 1 を取付管 7 の管路 7 a 内に挿入して前進、後退させるのに、それぞれモータ駆動の、ケーブル巻取ドラム 3 a、及び、ケーブル送りローラ 3 b を動作させて行なっているが、これらを用いずに、手動で行なってもよい。また、探査部 1 を回転させるのに、モータ駆動のケーブル回転機構 3 d を動作させて行なっているが、これを用いずに、手動で行なってもよい。

#### 【 0 0 2 1 】

上記の本実施例において、図 6 に示すように、探査部 1 の胴体 1 a の表面に設けられた半球状の突起であるサポータ 1 b を、その底部に当接したバネ 1 g と共に、胴体 1 a の表面に設けられた凹部 1 h に挿入するようにしてもよい。このようにすることで、取付管 7 の内径の変化に合わせてその取付管 7 の外周面からの

サポータ 1 b の突出量を、図中の矢印の方向に変化させることにより、全てのサポータ 1 b の頂部を取付管 7 の内周面に接するようにして、取付管 7 の内径が変化しても探査部 1 の胴体 1 a の中心軸を取付管 7 の管路 7 a 内の中心軸と合わせることができる。従って、取付管 7 の全内周面とレーダ 1 a との距離を一定に保つことができ、取付管 7 の全内周面に渡ってレーダ 1 a による均質な検査を行なうことができる。

#### 【 0 0 2 2 】

上記の図 6 において、探査部 1 の胴体 1 a の表面に設けられたサポータ 1 b でレーダ 1 a のアンテナに近いサポータ 1 b には、弾性の小さいバネ 1 g を使用し、レーダ 1 a のアンテナと離れたサポータ 1 b には、弾性の大きいバネ 1 g を使用することにより、探査部 1 が回転しても、常に、レーダ 1 a のアンテナが取付管 7 の内周面に最接近させることができる。このようにすることで、取付管 7 の内径が変化しても、レーダ 1 a のアンテナを常に取付管 7 の内周面に最接近させることができ、精度の高いレーダ検査を行なうことができる。

#### 【 0 0 2 3 】

また、上記の本実施例において、ケーブル巻取部 3 に設けられたケーブル回転機構 3 d では、ケーブル巻取ドラム 3 a は固定状態としておき、ケーブル 2 を被覆している前記フレキシブルチューブ 2 a のみを回転させる機構であり、ケーブル巻取ドラム 3 a に巻き取られているケーブル 2 に多少ねじれが生じることになる。そこで、このような機構に代えて、ケーブル巻取ドラム 3 a そのものを、このケーブル巻取ドラム 3 a から引き出されているケーブル 2 の軸を中心にして、回転させる機構としてもよい。このようにすることにより、ケーブル巻取ドラム 3 a に巻き取られているケーブル 2 にねじれが生じるのを防ぐことができる。

#### 【 0 0 2 4 】

#### 【発明の効果】

請求項 1 または 8 記載の発明によれば、探査部に搭載されたレーダを、このアンテナから放出される電波が、胴体の外周面から埋設管の内周面に向かって一方方向に放射される構造として探査部の小型化を図っているので、下水道本管に接続される取付管のような直径の小さい埋設管の検査に使用することができる埋設管

の管路内検査装置、または、それを用いた検査方法を提供することができる。

また、探査部の胴体の後部には、ケーブルが胴体と同軸状に結合されており、ケーブルは可撓性を有するフレキシブルチューブで被覆されており、このケーブル2を押したり引いたりすると、探査部の胴体を前進させたり後退させたりできるので、埋設管の管路内における探査部の移動を容易に行なうことができる。

また、ケーブルを回転させると、探査部の胴体をその軸を中心に回転させることができるので、探査部に設けられたレーダにより、埋設管の全周に渡ってその周囲地中の検査を行なうことができる。

#### 【 0 0 2 5 】

請求項2記載の発明によれば、探査部の前進時や後退時、或は、その軸を中心にした回転時の、探査部と埋設管の内周面との接触を滑らかにするために、探査部の胴体の表面に、半球状の突起であるサポータが設けられているので、探査部の前進時や後退、或は、その軸を中心にした回転を容易に行なうことができる。

#### 【 0 0 2 6 】

請求項3記載の発明によれば、探査部の胴体の表面に設けられたサポータの頂部が、埋設管の内周面に接するように埋設管の内径の変化に合わせて外周面からのこのサポータの突出量が変わるので、埋設管の内径が変化しても探査部の胴体の中心軸を埋設管の管路の中心軸と合わせることができ、レーダによる検査を、埋設管の全内周面に渡って均質に行なうことができる。或は、埋設管の内径が変化しても、レーダのアンテナを常に埋設管の内周面に最接近させることができるので、精度の高いレーダ検査を行なうことができる。

#### 【 0 0 2 7 】

請求項4記載の発明によれば、ケーブルを被覆しているフレキシブルチューブを、その軸を中心に回転させるような回転機構を備えたケーブル巻取部を用いるので、埋設管の管路内での探査部の回転を容易に行なうことができる。

#### 【 0 0 2 8 】

請求項5記載の発明によれば、探査部がその軸を中心に回転したときの、その回転軸方向と回転角度とを測定するジャイロを探査部に備えているので、埋設管の管路内での探査部の回転角度を容易に測定することができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 6 記載の発明によれば、探査部を埋設管の管路内に挿入する間に、ケーブルの挿入方向への繰り出し長さを、地上で測定する距離エンコーダを備えているので、埋設管の管路内での探査部の位置を容易に測定することができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 7 記載の発明によれば、探査部の前端に埋設管の管路内の挿入方向の前方の内周面を撮影する魚眼レンズカメラを備えるとともに、この魚眼レンズカメラの捕えた映像から地上制御部で展開画像を作成するので、埋設管の亀裂や破損等を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施例の埋設管の管路内検査装置の使用状態を示した図である。

【図 2】 本実施例の埋設管の管路内検査装置の探査部の断面図である。

【図 3】 本実施例の埋設管の管路内検査装置の探査部の外観図である。

【図 4】 本実施例の埋設管の管路内検査装置のケーブル巻取部の外観図である。

【図 5】 本実施例の埋設管の管路内検査装置における (a) は、魚眼レンズカメラの映像を基にした展開画像を示した図、(b) (c) (d) および (e) は、レーダの信号を解析した 2 次元のレーダ画像を示した図で、探査部の進行方向に向かって、それぞれ、真上、真下、右横及び左横の図である。

【図 6】 本実施例の埋設管の管路内検査装置の探査部のサポータの他の例の断面図である。

【符号の説明】

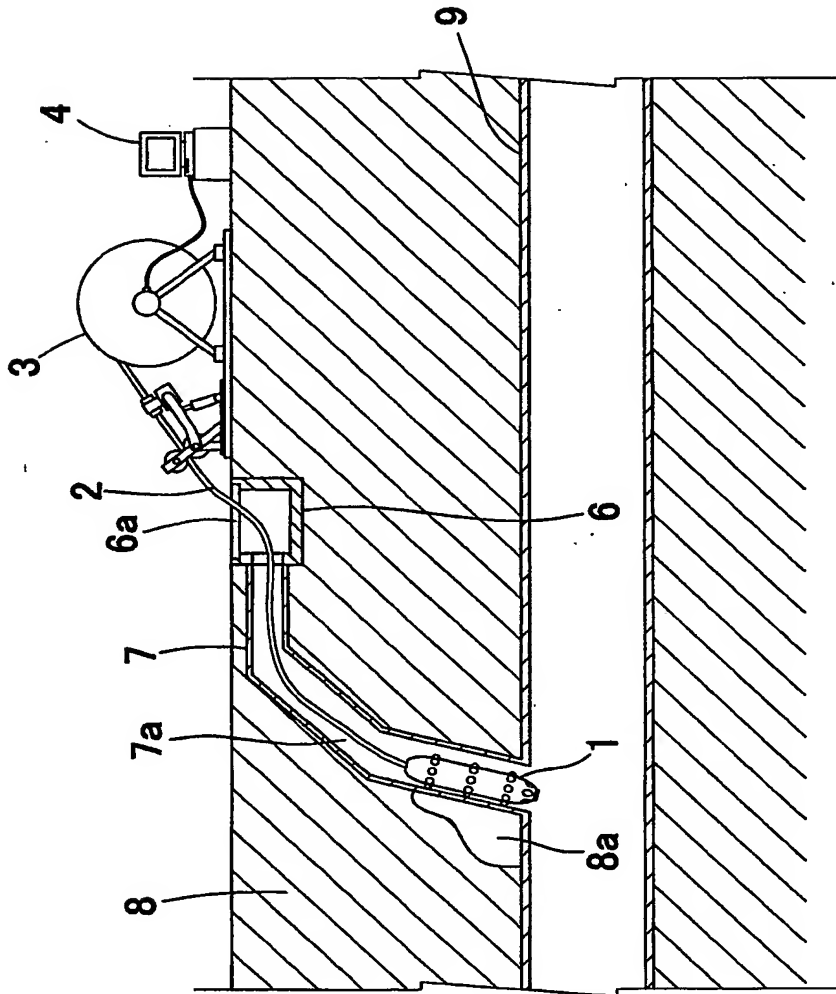
- 1 探査部
- 1 a 胴体
- 1 b サポータ
- 1 c レーダ
- 1 d ジャイロ
- 1 e 魚眼レンズカメラ
- 1 f 照明

- 1 g バネ
- 1 h 凹部
- 2 ケーブル
- 2 a フレキシブルチューブ
- 3 ケーブル巻取部
- 3 a ケーブル巻取ドラム
- 3 b ケーブル繰り出しローラ
- 3 c エンコーダ
- 3 d ケーブル回転機構
- 3 e 高さ調節機構
- 4 地上制御部
- 6 取付桝
- 6 a 桝蓋
- 7 取付管
- 7 a 取付管の管路
- 8 地中
- 8 a 空洞
- 9 下水道本管

【書類名】

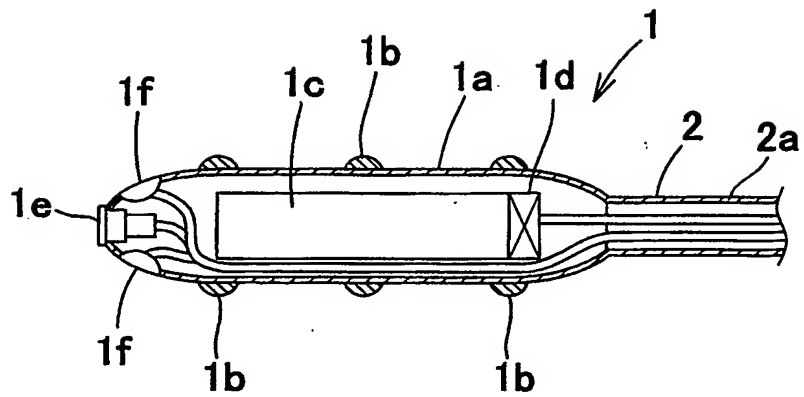
図面

【図 1】

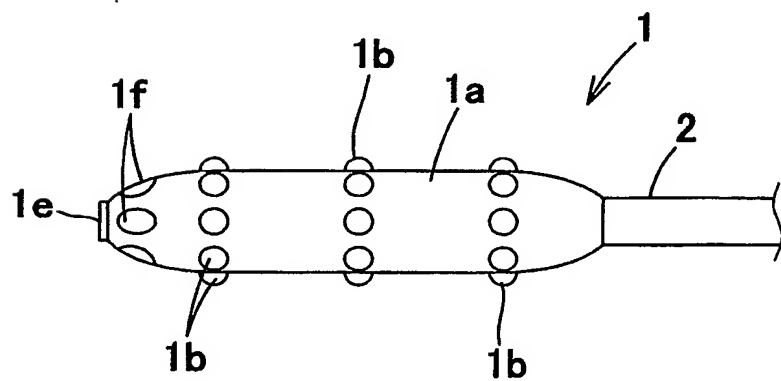




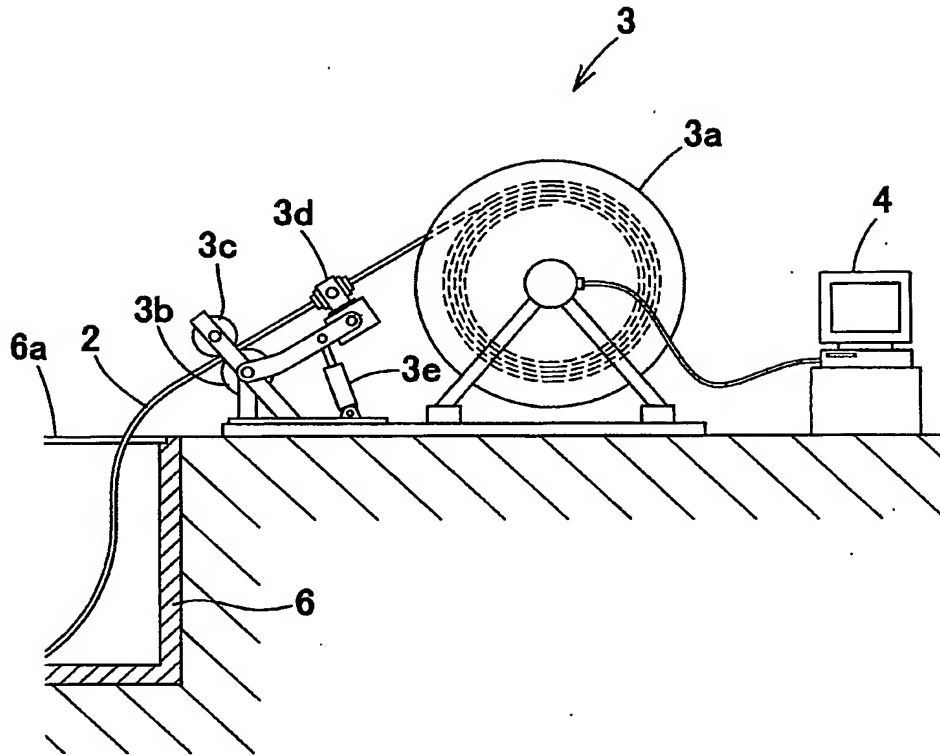
【図 2】



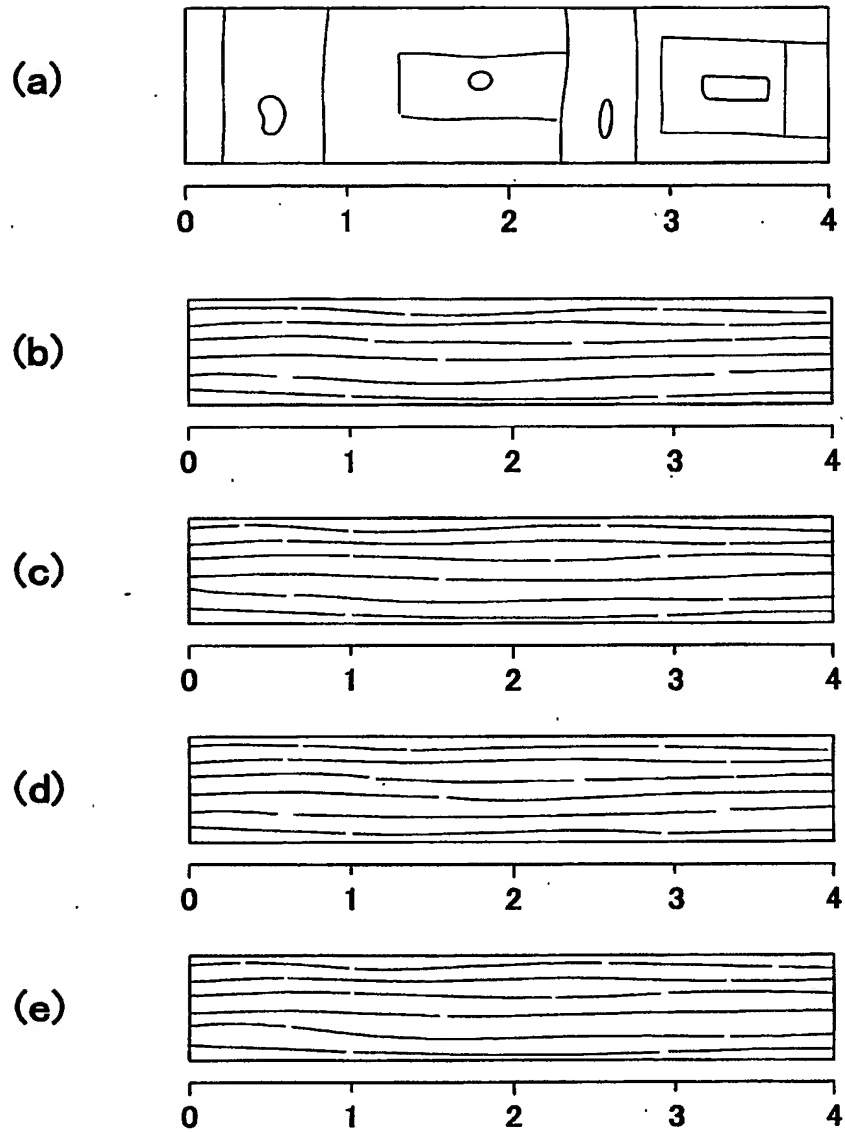
【図 3】



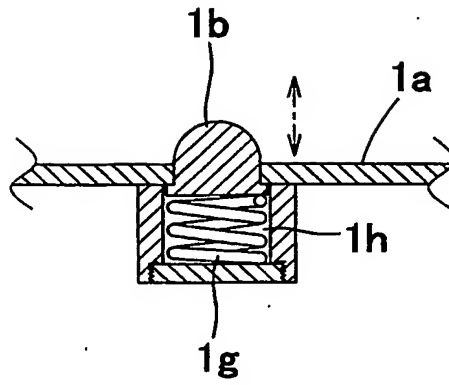
【図4】



【図5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 取付管のような直径の小さい埋設管の検査に使用することが可能な埋設管の管路内検査装置を提供しようとするものである。

【解決手段】 探査部と、地上制御部、及び、ケーブルとで構成され、探査部はレーダを備え、地上制御部は、レーダの信号処理を行ない、これらを接続するケーブルは、可撓性を有するフレキシブルチューブで被覆されており、地上において、フレキシブルチューブを押したり引いたりすることにより、探査部が埋設管の管路内を前進したり後退したりするとともに、地上において、フレキシブルチューブの軸を中心に回転させると、この回転がこのフレキシブルチューブを介して探査部に伝わり、探査部がその軸を中心に、埋設管の管路内で回転する。

【選択図】 図 1



特 2002-131825

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-131825
受付番号	50200652350
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 5月 8日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 5月 7日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [598020619]

1. 変更年月日	2001年 6月 7日
[変更理由]	住所変更
住 所	兵庫県尼崎市昭和通2丁目12番8号
氏 名	株式会社バーナム

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**